



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**ANALISIS MUTU FISIK BLJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.)
DENGAN LAMA PENGERINGAN YANG BERBEDA**



Oleh:

AGUSTIAS WANDI AMONIAGA
11582102516

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**ANALISIS MUTU FISIK Biji KAKAO (*Theobroma cacao* L.)
DENGAN LAMA PENGERINGAN YANG BERBEDA**



Oleh:

AGUSTIAS WANDI AMONIAGA
11582102516

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis Mutu Fisik Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Lama Pengeringan yang Berbeda
 Nama : Agustias Wandu Amoniaga
 NIM : 11582102516
 Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
 Setelah diuji pada tanggal 22 Juni 2021

Pembimbing I

Siti Zulaiha, M.Si
 NIP. 19930624 201812 00 1

Pembimbing II

Dr. Dry. Ahmad Darmawi, M.Ag
 NIP. 19660604 199203 1 004

Mengetahui:

Dekan
 Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyadi, M.Pt., M.Agr.Sc
 NIP. 19710707 200701 1 031

Ketua
 Program Studi Agroteknologi

Dr. Syukria Ikhsan Zam
 NIP. 19810107 200901 1 008

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 22 Juni 2021

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Syukria Ikhsan Zam	KETUA	
2.	Siti Zulaiha, M.Si	SEKRETARIS	
3.	Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag	ANGGOTA	
4.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si	ANGGOTA	
5.	Tiara Septirosya, S.P., M.Si	ANGGOTA	

UIN SUSKA RIAU



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini ada pada penulis, pembimbing 1 dan pembimbing 2.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di Perguruan Tinggi dan Negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Juli 2021
Yang membuat pernyataan,



Agustias W. Amoniaga
11582102516

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Persembahan



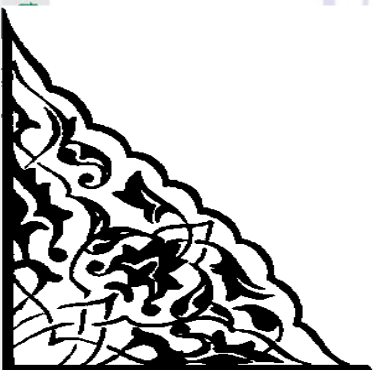
*Kupersembahkan Skripsiku ini kepada Rabb
pemilik Mahakarya paling agung
yang menciptakan akal dan melimpahkan rezeki
dengan petunjukNyalah semua karya terlahir
dengan izinNya segala karya berakhir.*

*Untuk dua orang paling berharga dalam hidupku ayah dan ibu
Yang mengajari aku bertutur kata
Sekolah pertama saat lahir ke dunia
Skripsi ini tak mampu membalas kasih sayang dan pengorbananmu
Jenjang pendidikan ini tak mampu melebihi derajatmu
Hanya kepadamu Allah menitipkan keridhaanNya
Ridha Allah karena ridha kedua orang tua
Atas izin Allah aku mencoba mengukir lengkungan senyum
di bibir kedua orang tuaku lewat karya kecil ini*

.....

***"Hidupmu adalah milikmu
dan masa depanmu ada di tanganmu sendiri"***

-Gus Amoniaga-





UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah *Subahanahu Wa Ta'ala* Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beriring salam diucapkan atas junjungan kita Baginda Rasulullah Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wasallam*. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa tersusunnya skripsi ini bukan semata-mata hasil usaha pribadi, namun tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Mappiase dan Ibunda Masniwati yang tak pernah berhenti memberikan doa, dukungan, cinta dan kasih sayang yang tak pernah bisa terbalaskan.
2. Saudara kandungku tersayang M. Akbar Aswandi (adik) dan Fahrezi (adik) yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi dan bantuan spiritual maupun materil yang sangat luar biasa kepada penulis.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam selaku ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau serta ketua sidang munaqasah.
6. Ibu Siti Zulaiha, M.Si. selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag. selaku Pembimbing Akademik (PA) dan pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, nasehat dan dengan tulus ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.

7. Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si. selaku penguji I dan Ibu Tiara Septirosya, S.P., M.P. selaku penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini dengan baik.
8. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan segala ilmu, bimbingan, pengabdian dan pelayanan sebagai pendidik selama di bangku perkuliahan.
9. Bapak dan Ibu seluruh staf Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah menyediakan fasilitas buku-buku sebagai bahan bacaan.
10. Teman-teman tim penelitian satu lokasi; Anas Sulaiman Abdullah, Ilham Putra Insani dan Wahyudi Ahmad yang sudah senantiasa bekerja sama dalam terlaksananya penelitian.
11. Teman-teman Blue House Sepakat; Akmal Khoiri, M. Benny Agustiyan dan Wibowo Tri Sanjaya yang selalu memberi semangat dan dukungan.
12. Keluarga besar kelas B Agroteknologi 2015; Anandya Dwi Kurniandari Putri, Arif Saputra Hasibuan, Deni Ariansyah, Dwi Suntari, Eka Pranadini Wijayati, Endra Cahyono, Faizal Hasyim, Fitra Wahyudi, Gusriani, Helmi Solin, Indah Wulansari, Lailatul Bahri Ritonga, Misi Herdianti, Pebri Tri Wahyono, Rahma Utami Anggraeni, Rena Gustina Kumala Sari, Rico Andreas Galingging, Riski Farrel, S. Ahmad Tarmizi, Syahrizal, Ummi Muntamah, Wahyu Pranata, Yelti Gustira dan Zen Molish Purba.
13. Teman-teman seperjuangan Program Studi Agroteknologi angkatan 2015; Ahmad Syaifudin, Firsty Dessy, Hamka Dede Arisman, Irham Marjuki Pasaribu, Marsidi, Ratih Hartono Putri, Riski Nella Batubara, Susilawati, Susi Andriani, Tasya Safitri, Widodo Setyo Nugroho dan semua teman-teman yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis baik pada saat perkuliahan maupun pada saat penyusunan skripsi ini.
14. Semua sahabat-sahabat penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu saya ucapkan terimakasih atas partisipasinya dan semoga kita semua sukses nantinya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

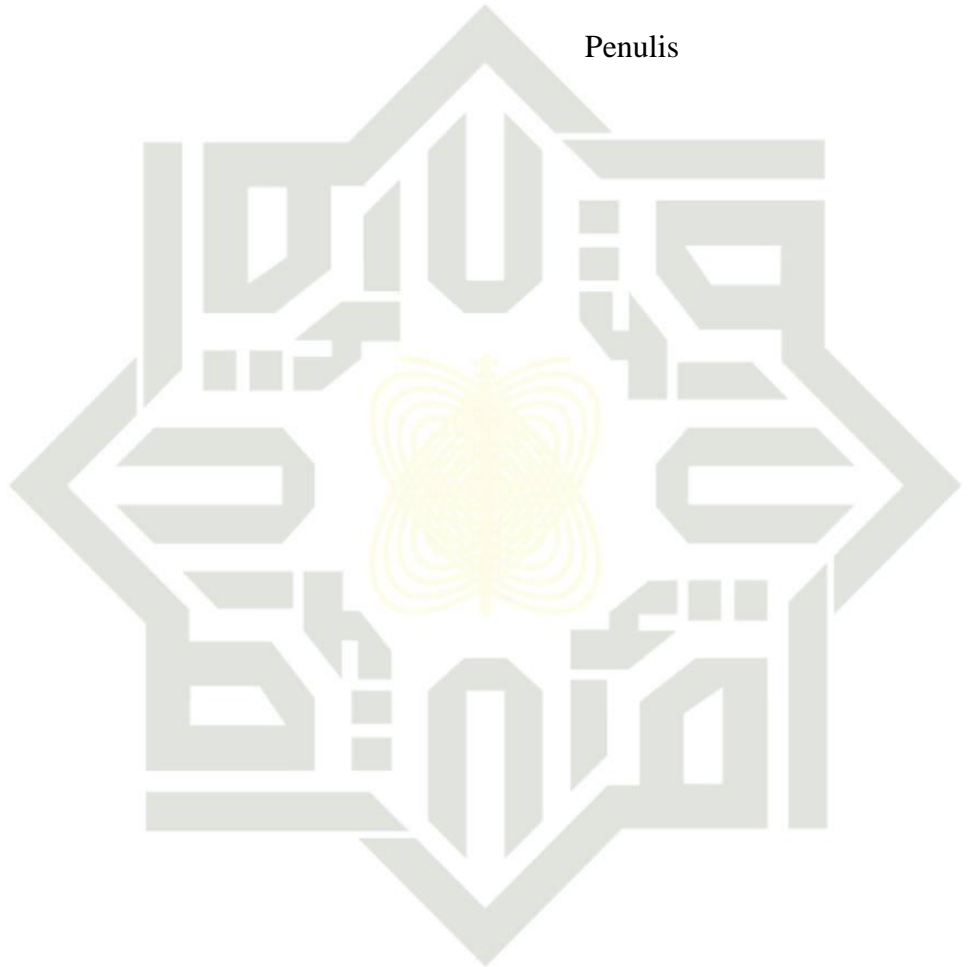
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penulis berharap dan mendo'akan semoga semua yang telah kita lakukan dengan ikhlas dihitung amal ibadah oleh Allah *Subhanahu Wa Ta'ala, Aamiin yarabbal'amin.*

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, Juli 2021

Penulis



UIN SUSKA RIAU



RIWAYAT HIDUP

Agustias Wandi Amoniaga dilahirkan di Desa Sanglar, Kecamatan Reteh, Kabupaten Indragiri Hilir, pada tanggal 13 Maret 1997. Lahir dari pasangan Mappiase dan Masniwati, yang merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Tahun 2003 masuk sekolah dasar di SDN 034 Sanglar dan lulus pada tahun 2009. Pada tahun 2009 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di SMP N 3 Reteh dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan di SMA N 1 Reteh dengan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2015 melalui jalur Ujian SBM-PTN diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada Bulan Juli sampai dengan Agustus 2017 melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di Balai Benih Induk (BBI) Padang Marpoyan Pekanbaru. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pekan Kamis, Kecamatan Tembilahan Barat, Kabupaten Indragiri Hilir. Penulis melaksanakan penelitian pada Bulan Februari sampai dengan Maret 2020 di Laboratorium Teknologi Pasca Panen Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan Judul “Analisis Mutu Fisik Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Lama Pengeringan yang Berbeda” dibawah bimbingan Ibu Siti Zulaiha, M.Si. dan Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Mutu Fisik Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Lama Pengeringan yang Berbeda”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ayahanda Mappiase dan Ibunda Masniwati yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta bantuan moril maupun materil. Penulis juga mengucapkan terima kasih Ibu Siti Zulaiha, M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag sebagai dosen pembimbing II yang telah memberi bimbingan, petunjuk, motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Juli 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU



ANALISIS MUTU FISIK BIJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DENGAN LAMA PENGERINGAN YANG BERBEDA

Agustias Wandu Amoniaga (11582102516)

Di bawah bimbingan Siti Zulaiha dan Ahmad Darmawi

INTISARI

Mutu biji kakao yang diekspor Indonesia dikenal sangat rendah. Penanganan terhadap faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya mutu kakao Indonesia perlu segera diperbaiki. Salah satu proses yang sangat penting dalam meningkatkan mutu biji kakao adalah pengeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama pengeringan terbaik terhadap mutu fisik biji kakao. Penelitian ini telah dilaksanakan pada Februari sampai dengan Maret 2020 di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Metode yang digunakan pada penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial terdiri atas 5 perlakuan dengan 4 ulangan yang dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70°C. Data dianalisis dengan sidik ragam dan apabila berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Parameter yang diamati adalah jumlah biji/100 g, kadar biji berkecambah, kadar biji pecah, kadar kotoran biji dan kadar air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pengeringan biji kakao memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah biji/100 g, kadar biji berkecambah, kadar biji pecah, kadar kotoran dan kadar air. Lama pengeringan terbaik terdapat pada perlakuan ketiga (pengeringan selama 5 jam pada suhu 70°C) dengan jumlah biji/100 g 84 biji (*grade* AA), kadar biji berkecambah 2,33%, kadar biji pecah 0,90%, kadar kotoran biji 1,20% dan kadar air 7,08%.

Kata kunci: kakao, mutu, pengeringan.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PHYSICAL QUALITY ANALYSIS OF COCOA (*Theobroma cacao* L.) BEANS WITH DIFFERENT DRYING TIMES

Agustias Wandu Amoniaga (11582102516)
Under guidance by Siti Zulaiha and Ahmad Darmawi

ABSTRACT

The quality of cocoa beans exported by Indonesia is known to be very low. Handling of the factors that cause the low quality of Indonesia cocoa needs to be improved immediately. One of the most important processes in improving the quality of cocoa beans is drying. This research aims to determine the best drying time for the physical quality of cocoa beans. The research was conducted from February to March 2020 in the Biotechnology Laboratory of the Faculty of Agriculture Islamic University of Riau. The method used in this research was a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatments with 4 replays dried using the oven at 70°C. The data were analyzed using variance and if it had a real effect, it was continued with the Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The parameters observed are the number of seeds / 100 g, the content of germinated seeds, the content of broken seeds, the content of seed droppings and moisture content. The results showed that the drying length of cocoa beans has a real influence on the number of seeds/100 g, germinated seed content, broken seed content, seed impurities content and water content. The best drying time is in the third treatment (drying for 5 hours at a temperature of 70°C) with the number of seeds/100 g 84 seeds (grade AA), germinated seed content 2.33%, broken seed content 0.90%, seed impurities 1.20% and water content 7.08%.

Keywords: *cocoa, quality, drying.*

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR SINGKATAN	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kakao.....	4
2.2. Panen dan Pemanenan	7
2.3. Pengeringan	9
2.4. Mutu Fisik.....	12
III. MATERI DAN METODE.....	16
3.1. Tempat dan Waktu.....	16
3.2. Bahan dan Alat	16
3.3. Metode Penelitian	16
3.4. Pelaksanaan Penelitian	17
3.5. Parameter Pengamatan	18
3.6. Analisis Data.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Jumlah Biji/100 g.....	22
4.2. Kadar Biji Berkecambah	24
4.3. Kadar Biji Pecah.....	25
4.4. Kadar Kotoran	27
4.5. Kadar Air	28
V. PENUTUP.....	31
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	37
	iv

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Karakteristik Tiga Jenis Utama Kakao	5
2.2. Pengelompokkan Kelas Kematangan Buah Kakao.....	8
2.3. Spesifikasi Biji Kakao sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).....	13
2.4. Syarat Umum Standar Mutu Biji Kakao (SNI 2323-2008).....	13
2.5. Syarat Khusus Standar Mutu Biji Kakao (SNI 2323-2008).....	14
3. Kombinasi Perlakuan	17
3.1. Hasil Pengacakan	17
3.2. Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap.....	21
4.1. Nilai Rata-rata Jumlah Biji Kakao Kering/100 g.....	22
4.2. Nilai Rata-rata Kadar Biji Kakao Berkecambah.....	24
4.3. Nilai Rata-rata Kadar Biji Pecah.....	26
4.4. Nilai Rata-rata Kadar Kotoran Biji Kakao.....	27
4.5. Nilai Rata-rata Kadar Air Biji Kakao.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1.	Kakao dan Bagian-bagiannya; (a). Akar, (b). Batang, (c).Daun, (d). Bunga, (e). Buah dan (f). Biji Kakao	6
2.2.	Jenis-jenis Buah Kakao di antaranya; (a). <i>Criollo</i> , (b). <i>Trinitario</i> dan (c). <i>Forastero</i>	7
2.3.	Alat Panen Buah Kakao	8
2.4.	Tingkat Kematangan Buah Kakao	9
2.5.	Pengeringan Biji Kakao	11

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

AOAC	<i>Association of Analytical Communities</i>
BBPPTP	Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan
BPTPL	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
BSN	Badan Standardisasi Nasional
DMRT	<i>Duncan's Multiple Range Test</i>
FEA	<i>Free Fatty Acid</i>
HDJ	<i>Hybrid Djati Runggo</i>
HVS	<i>Hout Vrij Schrift</i>
pH	Potensial Hidrogen
PSLITKOKA	Pusat Penelitian Kopi dan Kakao
RAL	Rancangan Acak Lengkap
SNI	Standar Nasional Indonesia



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1.	Tahapan Kerja dalam Penelitian	37
2.	Deskripsi Tanaman Kakao Lindak.....	38
3.	Hasil Analisis Jumlah Biji/100 g dengan Cara Manual	39
4.	Hasil Analisis Kadar Biji Berkecambah (%) dengan Cara Manual	43
5.	Hasil Analisis Kadar Biji Pecah (%) dengan Cara Manual	47
6.	Hasil Analisis Penentuan Kadar Kotoran (%) dengan Cara Manual ..	51
7.	Hasil Analisis Kadar Air (%) dengan Cara Manual.....	55
8.	Hasil Analisis Data Menggunakan Aplikasi SAS.....	69
9.	Tabel <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (DMRT) Taraf 5%	62
10.	Dokumentasi Penelitian	63

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara penghasil kakao ketiga terbesar di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana (Dirjen Perkebunan, 2017). Seiring dengan permintaan biji kakao yang terus meningkat dari Amerika Serikat dan negara-negara Eropa Barat, maka dari itu Indonesia sebagai salah satu produsen biji kakao perlu memanfaatkan peluang tersebut untuk meningkatkan devisa negara dengan cara meningkatkan ekspor biji kakao (Rubiyo dan Siswanto, 2012). Hal ini dikarenakan kakao Indonesia juga mempunyai keunggulan seperti memiliki titik leleh tinggi, mengandung lemak coklat dan dapat menghasilkan bubuk kakao yang baik (Hatmi dan Rustijarno, 2012).

Namun demikian mutu biji kakao yang diekspor Indonesia dikenal sangat rendah. Menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PUSLITKOKA, 2010), 70% produksi biji kakao belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) karena petani tidak memfermentasi kakao terlebih dahulu, akibatnya rasa bubuk kakao kurang enak dan masih banyak bercampur kotoran, sisa kulit, sampah dan kerikil (Mulato dkk., 2010). Selain itu mutu yang rendah menyebabkan harga biji dan produk kakao di pasar internasional mendapat pengurangan harga 10-15% dari harga pasar dan beban pajak ekspor sebesar 30% relatif lebih tinggi dibandingkan pajak impor produk kakao (5%). Kondisi ini menyebabkan jumlah pabrik maupun perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan biji kakao terus menyusut. Penanganan terhadap faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya mutu kakao Indonesia perlu segera diperbaiki. Salah satu proses yang sangat penting dalam meningkatkan mutu biji kakao adalah pengeringan (Davit dkk., 2013).

Proses pengeringan adalah kelanjutan tahap oksidatif dari fermentasi yang berperan penting dalam mengurangi kelat dan pahit. Selain itu proses pengeringan dilakukan untuk menghasilkan biji kakao kering yang berkualitas, terutama dalam hal fisik, cita rasa dan aroma yang baik. Teknik pengeringan biji kakao ada tiga yaitu: pengeringan dengan sinar matahari, menggunakan alat pengering dan perpaduan keduanya (Hatmi dan Rustijarno, 2012). Teknik pengeringan dengan menggunakan alat pengering memiliki kelebihan yaitu suhu pengeringan dapat

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

diatur dan dipertahankan, tidak bergantung pada cuaca dan hampir semua bahan pangan dapat dikeringkan dengan oven (Wibawanto dkk., 2014). Salah satu faktor yang mempengaruhi pengeringan adalah lama pengeringan. Pengeringan yang terlalu lambat, dapat menstimulan kehadiran jamur yang berkembang dan masuk ke dalam biji. Sementara itu, pengeringan yang terlalu cepat juga bisa mengganggu kesempurnaan reaksi oksidatif yang berlangsung dan dapat menyebabkan tingkat keasaman yang berlebih. Selain itu, waktu pengeringan yang terlalu cepat menyebabkan kadar air masih tinggi. Kadar air lebih dari 9% akan memungkinkan pelapukan biji oleh jamur (Amin, 2005). Peningkatan suhu pengeringan akan meningkatkan kelat dan asam sehingga suhu pengeringan tidak lebih dari 70°C (Andasuryani dkk., 2015).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengeringan menggunakan oven pada suhu 55°C selama 19 jam menghasilkan biji kakao dengan kadar air 4,4%; pH 5,8 dan *Free Fatty Acid* (FFA) 1,38% (Dina dkk., 2013). Selain itu, penelitian Sidabariba dkk. (2017) tentang uji variasi suhu pengeringan biji kakao dengan *cabinet dryer* menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan suhu 60°C selama 7 jam menghasilkan biji kakao dengan kadar air 3,13%; warna 2,97 (cokelat) dan aroma 1,57 (kurang disukai). Sedangkan Lutfiah (2018) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pengeringan 8 jam dengan suhu 60°C menghasilkan biji kakao dengan karakteristik rendemen 36,40%, jumlah biji/100 g dengan kategori mutu A, pH 5,24, kadar air 2,61%, aroma (suka dan aroma biji kakao kuat) dan tekstur (suka dan agak keras). Berdasarkan uraian diatas, penulis telah melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Mutu Fisik Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Lama Pengeringan yang Berbeda”.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui lama pengeringan terbaik terhadap mutu fisik biji kakao.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah menambah pengetahuan tentang mutu fisik biji kakao lama pengeringan yang berbeda serta sebagai sumber



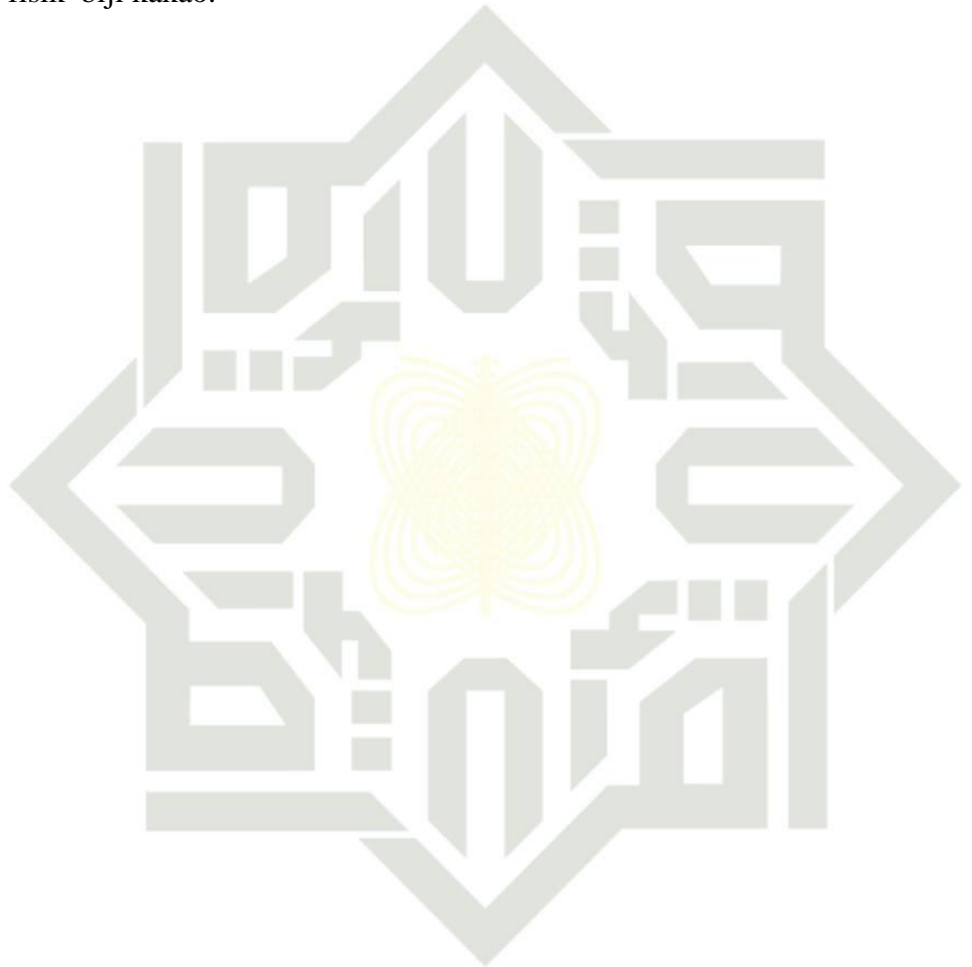
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

informasi bagi para petani kakao di Indonesia dalam upaya kegiatan pasca panen dan menjaga mutu fisik biji kakao menggunakan metode pengeringan dengan lama waktu yang berbeda.

1.4 Hipotesis

Lama pengeringan 5 jam pada suhu 70°C merupakan perlakuan terbaik terhadap mutu fisik biji kakao.



UIN SUSKA RIAU



II. TINJAUAN PUSTAKA

Kakao

Kakao (*Theobroma cacao* L.) berasal dari hutan-hutan tropis di Amerika Tengah dan Amerika Selatan bagian utara. Penduduk yang pertama kali mengusahakan tanaman kakao serta menggunakannya sebagai bahan makanan dan minuman adalah Suku Indian Maya dan Suku Aztec (*Aztec*). Di Indonesia kakao diperkenalkan oleh Bangsa Spanyol pada tahun 1560 di Minahasa dan Sulawesi. Kedudukan kakao dalam taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut: Divisi: Spermatophyta, Anak Divisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledoneae, Anak Kelas: Dialypetalae, Bangsa: Malvales, Suku: Sterculiaceae, Marga: *Theobroma*, Jenis: *Theobroma cacao* L. (Tjitrosoepomo, 2010).

Kakao merupakan tanaman yang dapat berbunga dan berbuah sepanjang tahun. Sejarah kakao pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1560 tepatnya di Minahasa dan Sulawesi. Ekspor buah kakao pertama kalinya diawali dari Manado ke Manila pada tahun 1825 – 1838 dengan jumlah 92 ton. Semenjak saat itu, perkembangan biji kakao di Indonesia sangat pesat. Daerah penghasil atau produksi kakao terbesar di Indonesia adalah Sulawesi (Dirjen Perkebunan, 2017).

Perkebunan kakao di Indonesia mengalami perkembangan cukup pesat dalam kurun waktu 20 tahun terakhir dimana pada tahun 2015 luas areal perkebunan kakao Indonesia tercatat seluas 1,72 juta Ha. Sebagian besar (88,48%) dikelola oleh perkebunan rakyat, 5,53% dikelola perkebunan besar negara dan 5,99% perkebunan besar swasta dengan sentra produksi utama adalah Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat, Lampung, Sumatera Barat dan Sumatera Utara. Berdasarkan data rata-rata produksi kakao Indonesia selama lima tahun terakhir (tahun 2012 – 2016), sentra produksi kakao di Indonesia terdapat di 7 (tujuh) provinsi, yaitu Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat, Sumatera Barat, Lampung dan Sumatera Utara. Keenam provinsi tersebut memberikan kontribusi kumulatif sebesar 80,19%. Sulawesi Tengah menempati urutan pertama dengan kontribusi sebesar 21,69%. Peringkat kedua ditempati oleh Sulawesi Selatan dengan kontribusi sebesar 16,59%, diikuti oleh Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Barat

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan kontribusi masing-masing sebesar 16,45% dan 10,01%, sedangkan kontribusi produksi dari Sumatera Barat, Lampung dan Sumatera Utara kontribusinya kurang dari 10% (Sekjen Kementan, 2016).

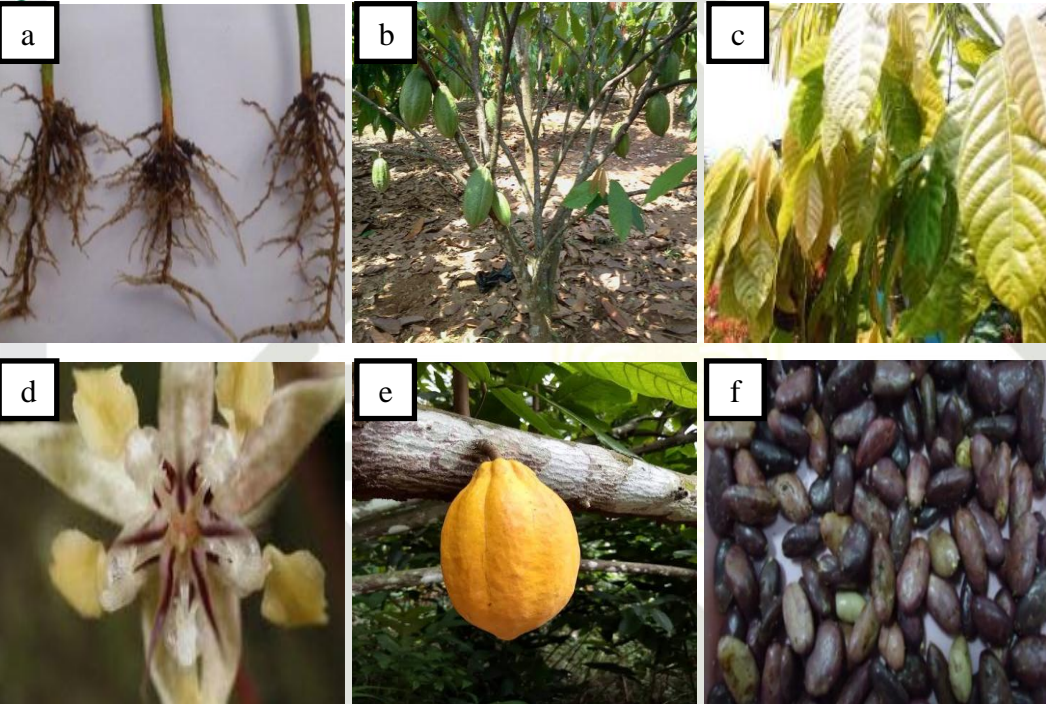
Kakao merupakan salah satu tanaman perkebunan yang dikembangkan dalam rangka peningkatan sumber devisa negara dari sektor nonmigas. Tanaman kakao tersebut merupakan salah satu anggota genus *Theobroma* dari famili *Sterculiaceae* yang banyak dibudidayakan. Tanaman ini menghasilkan buah dengan produk utama biji yang dapat digunakan dan dimanfaatkan untuk berbagai bidang industri dan lainnya. Tanaman kakao memiliki beberapa varietas yaitu, *Criollo* (*fine cacao*) atau kakao mulia, *Forastero* dan *Trinitario* atau *Hybrida*. Tanaman kakao dipelihara dengan cara pemangkasan, penyiangan, pemupukan, penyiraman dan pemberantasan hama penyakit pada tanaman kakao tersebut (Sekjen Perindustrian, 2007). Karakteristik tiga jenis utama kakao dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Karakteristik Tiga Jenis Utama Kakao.

Karakter	Criollo	Forastero	Trinitario
Bentuk Buah	Permukaan berlekuk-lekuk	Permukaan rata dan licin	Gabungan criollo dan forastero
Tekstur Kulit	Lunak	Keras	Sangat Keras
Warna Kulit	Kuning kemerahan	Hijau	Beragam, dari kuning merah sampai hijau
Jumlah Biji	20 – 30	30 atau lebih	30 atau lebih
Bentuk Biji	Putih	Ungu	Dari ungu sampai putih

Sumber: Satryadi (2013).

Ciri morfologis kakao memiliki perbedaan dengan tanaman lainnya, akar tanaman kakao sebagian besar akar lateral (mendatar). Pada umur tiga tahun tinggi batang mencapai 1,8 – 3 meter dan pada umur 12 tahun tingginya dapat mencapai 4,5 – 7 meter. Batang tersebut bersifat dimorfisme, memiliki dua tunas vegetatif yaitu tunas dengan arah pertumbuhan keatas (*autotrof*) berupa tunas air (*swilan/chupon*) dan tunas yang arah pertumbuhannya ke samping (*plagiotrof*) berupa cabang kipas atau *fan*. Ketika tanaman kakao telah mencapai tinggi 0,9 – 1,5 meter pertumbuhan akan berhenti dan membentuk jorket (*gorquette*). Daun tanaman kakao memiliki bentuk helai daun bulat memanjang (*oblongus*), ujung



Gambar 2.1. Kakao dan Bagian-bagiannya; (a). Akar, (b). Batang, (c). Daun, (d). Bunga, (e). Buah dan (f). Biji Kakao (Darojat, 2014).

Jenis kakao yang banyak dibudidayakan adalah varietas *criollo*, *forastero* dan *trinitario*. *Criollo* (*Criollo* Amerika Tengah dan Amerika Selatan) dikenal sebagai kakao mulia dan *fine flavour*. *Forastero* menghasilkan biji kakao dikenal sebagai *ordinary cocoa* atau *bulk cocoa*. *Trinitario* merupakan hibrida alami dari *criollo* dan *forastero* sehingga menghasilkan biji kakao yang dapat termasuk *fine flavour cocoa* atau *bulk cocoa*. Varietas *trinitario* yang banyak ditanam di Indonesia adalah *hybrid djati runggo* (HDR) dan *uppertimazone hybrida* (kakao lindak) (Bulandari, 2016). Kakao lindak (*bulk cacao*) merupakan jenis kakao yang produktivitasnya lebih tinggi dan tahan terhadap hama. Buah muda berwarna hijau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

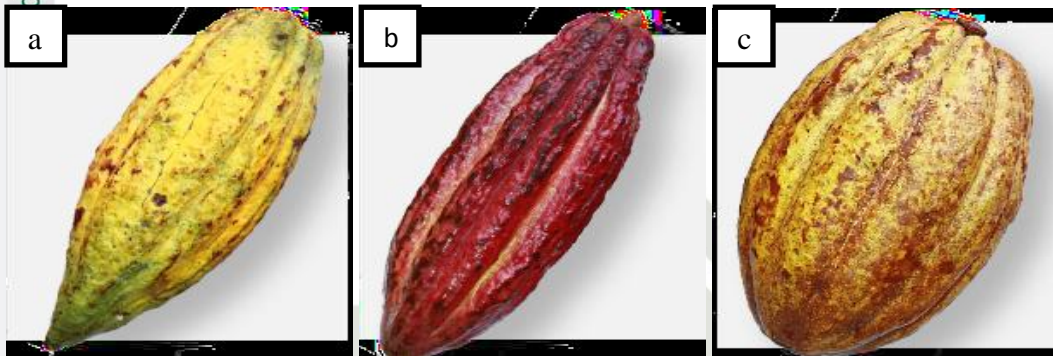
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan setelah matang berwarna kuning dengan aroma yang lebih lemah serta rasa agak pahit. Kulit buah keras dan sulit diiris, biji gepeng dan berwarna ungu (Tania, 2018). Berbagai jenis buah kakao dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Jenis-jenis Buah Kakao di antaranya; (a). *Criollo*, (b). *Trinitario* dan (c). *Forastero*. (Tania, 2018).

2.2 Panen dan Pemanenan

Panen merupakan kegiatan memetik buah dari pohon dan memecahnya untuk memanfaatkan biji basah di dalamnya. Agar tujuan panen tercapai dan diperoleh produktivitas yang tinggi maka diperlukan pengelolaan panen yang tepat. Pengelolaan panen terdiri dari organisasi panen dan sistem panen. Kesalahan dalam pengelolaan panen akan mempengaruhi pelaksanaan kegiatan pemanenan di lapangan yang selanjutnya berdampak pada tingkat produktivitas yang dihasilkan dan kualitas buah yang dipanen (Anna, 2011). Buah kakao dapat dipanen apabila terjadi perubahan warna kulit pada buah yang telah matang. Sejak fase pertumbuhan sampai menjadi buah dan matang, kakao memerlukan waktu sekitar 5 bulan. Buah matang dicirikan oleh perubahan warna kulit yang saat muda berwarna hijau dan bila matang berwarna kuning, sedangkan buah yang berwarna merah, bila matang akan berwarna jingga (Tania, 2018). Secara umum kriteria kelas kematangan buah kakao dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Pengelompokkan Kelas Kematangan Buah Kakao.

Perubahan Warna	Bagian Kulit yang Mengalami Perubahan Warna	Kelas Buah	Kematangan
Kuning	Pada alur buah	C	50%
Kuning	Pada alur buah dan punggung	B	60%
Kuning	Pada permukaan buah	A	80%
Kuning tua	Pada permukaan buah	AA	100%

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2008).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kegiatan panen mempengaruhi hasil kakao. Oleh karena itu pelaksanaannya harus dilakukan secara tepat. Buah kakao umumnya dapat dipanen hampir sepanjang tahun. Selama setahun, biasanya terdapat satu atau dua puncak panen. Berlianto (2002) menyatakan bahwa kegiatan panen meliputi persiapan tenaga kerja, alat panen, penentuan lokasi panen dan pemetikan buah, pengumpulan buah dan sortasi, pemecahan buah dan pelepasan biji, serta pengangkutan biji dari kebun ke tempat pengolahan. Alat yang digunakan untuk pemanen yaitu antel, canik, gaet, pisau, ember, plastik, tali rafia dan kantong plastik. Antel dan canik harus tajam agar tidak merusak bantalan bunga. Menurut Anna (2011), untuk menghindari kerusakan bantalan bunga dilakukan dengan cara menyisakan tangkai buah sepanjang ± 5 mm. Bantalan buah yang rusak akan lama pulih dan menyebabkan gagalnya pembungaan untuk periode selanjutnya. Bantalan buah yang rusak seperti tersayat alat panen hingga terkelupasnya kulit cabang. Buah yang telah masak, busuk, berlubang-lubang karena tupai baik yang berada di atas ataupun di bawah dipetik dengan menyisakan $\frac{1}{3}$ bagian dari tingkat buah (Widyaningsih, 2004). Alat yang digunakan untuk pemanenan buah kakao dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Alat Panen Buah Kakao (Anna, 2011).

Pemetikan buah dilakukan hanya dengan memotong tangkai buah. Tangkai buah disisakan kurang dari 0,5 cm untuk menghindari kerusakan pada bantalan buah (Rasnasari, 1994). Pemetikan buah menggunakan pisau berbentuk seperti huruf “L” yang disematkan pada galah panjang. Pemetikan buah yang sulit dengan menancapkan ujung pisau kait yang runcing pada buah kemudian diputar atau pemanen memanjat pohon. Hal ini dapat meningkatkan kerusakan bantalan

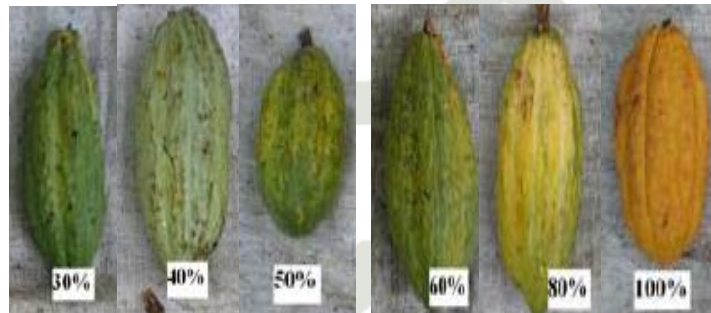
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

buah (Hayati, 2001). Selanjutnya Widyotomo dkk. (2004) menambahkan bahwa buah kakao sebaiknya dipetik tepat matang. Kulit buah kakao matang mempunyai warna kulit kuning atau jingga yang saat masih muda berwarna hijau atau merah. Buah matang mempunyai kondisi fisiologis yang optimal dalam hal pembentukan senyawa penyusun lemak di dalam biji, sedangkan buah yang lewat masak akan menyebabkan biji berkecambah di dalam buah dan terserang hama. Tingkat kematangan buah kakao dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Tingkat Kematangan Buah Kakao (Anna, 2011).

2.3 Pengeringan

Pengeringan adalah proses pengurangan kadar air bahan, khususnya bahan hasil pertanian ataupun produk hayati. Penguapan air bahan selama pengeringan terjadi karena adanya perbedaan tekanan uap di dalam bahan dengan tekanan uap di udara sekitarnya (Brooker dkk., 1974). Pengeringan merupakan metode paling kuno untuk mengawetkan biji kakao setelah dipanen. Kandungan air dalam biji kakao harus dikurangi dari sekitar 60% menjadi 7,5% untuk mendapatkan biji dalam kondisi baik selama penyimpanan dan transportasi (Hii *et al.*, 2012). Tujuan dari proses pengeringan adalah menurunkan kadar air bahan sehingga bahan menjadi lebih awet, mengecilkan volume bahan untuk memudahkan, menghemat biaya pengangkutan, pengemasan, penyimpanan, menghentikan reaksi enzimatik serta mencegah pertumbuhan kapang, jamur dan jasad renik lain (Anton dan Irawan, 2011).

Proses pengeringan biji kakao memiliki beberapa cara, pertama dengan mengeluarkan biji dari buah coklat, kemudian dikeringkan menggunakan sinar matahari dan dilanjutkan dengan menggunakan oven atau alat pengering agar biji kakao benar-benar kering. Cara kedua, biji kakao langsung dimasukkan ke dalam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

oven atau alat pengering (Risano dkk., 2017). Proses pengeringan biji kakao tidak boleh sembarangan. Tingginya suhu udara pengering mengakibatkan energi panas yang dibawa ke udara cukup besar sehingga proses perpindahan panas dan perpindahan massa juga semakin cepat. Hal ini mengakibatkan uap air yang keluar dari biji kakao dapat memenuhi atmosfer dan memperlambat proses pengeringan, sehingga proses pengeringan menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk mendapatkan kualitas biji kakao yang baik (Sidabariba dkk., 2017).

Selama proses pengeringan, akan terjadi proses perpindahan massa air dari bahan ke udara sekitar. Laju pengeringan produk pertanian hayati dengan kadar air 70 – 75% atau lebih merupakan fungsi dari tiga parameter eksternal, yaitu suhu udara, kelembaban udara dan laju aliran udara. Pada produk hayati seperti ini terdapat lapisan air yang tipis melapisi permukaannya sehingga pada awal pengeringan terjadi laju konstan sebelum laju menurun. Jika kondisi lingkungan konstan, maka laju pengeringan juga konstan (Brooker dkk., 1992). Proses pengeringan biji kakao harus diperhatikan suhu udara pengeringan. Suhu udara pengeringan selain akan berpengaruh terhadap waktu pengeringan juga berpengaruh terhadap mutu biji kakao yang akan dikeringkan. Pengeringan biji kakao yang terlalu cepat atau suhu pengeringan yang terlalu tinggi akan menghasilkan aroma asam dan kadar asam yang lebih tinggi daripada biji yang demur. Sehingga dibutuhkan suhu pengeringan yang tepat untuk mengeringkan bahan (Hayati dkk., 2012).

Pengeringan biji kakao yang menghasilkan kadar air di bawah 6 – 7% tidak disarankan karena dapat mengakibatkan biji kakao rapuh dan mudah pecah. Selain itu, pengeringan yang kurang optimal menghasilkan biji kakao yang tidak kering, ukuran biji tidak seragam, kadar lemak rendah, keasaman tinggi, cita rasa sangat beragam dan mudah pecah (Kusumadati, 2002). Mekanisme pengeringan adalah ketika udara panas dihembuskan di atas bahan makanan basah, panas akan ditransfer ke permukaan dan perbedaan tekanan udara akibat aliran panas akan mengeluarkan air dari ruang antar sel dan menguapkannya (Oktaviana, 2010). Pengeringan akan menyebabkan terjadinya perubahan warna, tekstur dan aroma bahan pangan. Pengeringan menyebabkan

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kadar air bahan pangan menjadi rendah yang juga akan menyebabkan zat-zat yang terdapat pada bahan pangan seperti protein, lemak, karbohidrat dan mineral akan lebih terkonsentrasi (Huriawati dkk., 2016). Pengeringan biji kakao dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Pengeringan Biji Kakao (Hidayah, 2018).

Cara pengeringan yang banyak dilakukan pada produk hasil pertanian adalah pengeringan alami dengan memanfaatkan sinar matahari. Pengeringan yaitu dengan menempatkan bahan di tempat terbuka yang terkena sinar matahari dijemur tanpa alas atau dengan rak. Kelebihan pengeringan dengan menggunakan energi sinar matahari atau penjemuran secara langsung adalah murah dan bahan mudah ditembus sinar infra merah, sehingga aplikasi untuk petani Indonesia sangat mungkin dan mudah dilakukan. Namun demikian, pengeringan dengan penjemuran secara langsung ini mempunyai beberapa kelemahan yaitu memungkinkan terjadinya kontaminasi debu dari lingkungan sehingga higienitas bahan rendah, serangan serangga, pengeringan membutuhkan waktu yang lama, suhu tidak dapat dikendalikan dan sangat tergantung pada iklim (Amanah dkk., 2010).

Masalah yang terjadi dalam pengeringan yaitu waktu pengeringan yang lebih lama. Saat penjemuran cuaca yang tidak mendukung seperti hujan, hasilnya biji kakao masih terlalu basah. Dampaknya pengeringan akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Selain itu, pengeringan biji kakao tidak merata dan terjadinya penempelan biji kakao yang disebabkan kurangnya pembalikan dan lambat (Anna, 2011). Pengering buatan atau mekanis (oven) merupakan suatu alat yang dirancang sebagai alternatif dalam mengatasi proses pengeringan bahan. Pengeringan menggunakan oven memiliki beberapa kelebihan dibandingkan



penjemuran matahari atau konvensional misalnya, tidak bergantung pada panas matahari dan pengaruh cuaca, tidak memakai tempat atau lokasi yang luas, kapasitas dapat dipilih sesuai keinginan, tidak memerlukan tenaga kerja yang banyak, dan selain itu dapat meningkatkan kualitas hasil pengeringan serta dapat mempersingkat waktu pengeringan (Permatahati, 2018). Produksi kakao melalui pengeringan dalam oven menjadi pilihan utama karena proses produksinya lebih cepat dan dapat meningkatkan produksi biji kakao saat panen meskipun saat musim hujan (Badaruddin dkk., 2017).

2.1 Mutu Fisik

Sebagai komoditi yang bernilai komersial, mutu kakao merupakan faktor yang penting dalam menentukan keberhasilan merebut persaingan pasar kakao dunia. Banyak faktor yang menentukan keberhasilan tinggi rendahnya mutu biji diantaranya adalah teknologi pasca panen. Mengingat pentingnya kakao sebagai salah satu komoditas perkebunan yang merupakan sumber devisa bagi negara serta mutu biji kakao yang sangat menentukan kemampuan daya saing dalam perdagangan dunia, maka usaha-usaha meningkatkan kualitas dan kuantitas biji kakao kering harus dilakukan (Anna, 2011).

Standar Nasional Indonesia (SNI) merupakan syarat untuk menentukan apakah suatu produk layak atau belum untuk masuk di pasaran. SNI digunakan untuk menentukan standar kelayakan yang meliputi definisi, klasifikasi/pengolahan, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan, cara pengemasan dan rekomendasi biji kakao. Mutu biji kakao di Indonesia umumnya jauh lebih rendah dibandingkan dengan mutu kakao dari negara Asia lainnya. Mutu kakao mempunyai beberapa pengertian, yakni dalam pengertian sempit meliputi cita rasa (*flavour*) dan upaya mempertahankannya. Sementara dalam pengertian luas meliputi beberapa aspek yang menentukan nilai *acceptability* dari suatu macam biji kakao (Tania, 2018). Spesifikasi biji kakao sesuai SNI dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.3. Spesifikasi Biji Kakao sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).

Grade	Kadar Air	Kotoran	Biji / 100 gram	Jamur
Grade AA	6 – 7 %	0%	Max. 85	1 – 2%
Grade A	7 – 8%	2%	86 - 100	-
Grade B	7,5%	2,5%	101 - 110	4%
Grade C	8 – 9%	3 – 4%	111 - 120	4%
Ditolak	10%	55	120	5 – 6%

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2008).

Menurut Barbosa *et al.* (2012), mutu fisik dan cita rasa pada biji kakao ditentukan oleh bahan tanam, budidaya, cara panen, pengolahan dan penyimpanannya. Biji kakao yang diekspor diklasifikasikan berdasarkan jenis tanaman, jenis mutu dan ukuran berat biji. Menurut ukuran bijinya dinyatakan dalam jumlah biji/100 g. Spesifikasi persyaratan mutu biji kakao secara umum dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Syarat Umum Standar Mutu Biji Kakao (SNI 2323-2008).

Jenis Biji	Satuan	Persyaratan
Serangga hidup	-	Tidak ada
Kadar air	%	Maks. 7,5%
Biji berbau asap atau berbau asing	-	Tidak ada
Kadar benda asing	-	Tidak ada

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2008).

Memperoleh mutu biji kakao yang baik merupakan aspek penting dalam mengembangkan produksi kakao secara berkelanjutan dan faktor utama dalam kepuasan konsumen. Keberagaman mutu biji kakao di Indonesia secara umum disebabkan oleh minimnya sarana pengolahan, lemahnya pengawasan mutu pada seluruh tahapan proses pengolahan biji kakao rakyat, serta pengolahan biji kakao yang masih tradisional (85% biji kakao produksi nasional tidak difermentasi) (BBPPTP, 2014). Pengolahan kakao masih dilakukan secara tradisional dan tidak berorientasi pada mutu. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas kakao antara lain ukuran partikel, cita rasa, sifat fisik, sifat kimiawi, jumlah lemak dan kualitas terhadap harga (BPTPL, 2008).

Mutu biji kakao dipengaruhi oleh jumlah biji yang bermutu jelek, dimana semakin banyak biji yang bermutu jelek, maka mutu biji kakao akan semakin rendah. Jenis-jenis biji yang bermutu jelek menurut SNI 2323:2008 (Badan Standardisasi Nasional, 2008) diantaranya ialah biji non fermentasi (*slaty*), biji

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pipih, biji berjamur, biji berserangga, biji berkecambah, kotoran (*waste*) dan benda-benda asing. Baihaqi dkk. (2016) menyatakan bahwa kualitas biji kakao juga dipengaruhi oleh metode pengeringan. Suhu dan waktu pengeringan harus sesuai. Biji kakao yang dikeringkan terlalu cepat atau dikeringkan pada suhu terlalu tinggi akan mengakibatkan memiliki kadar asam yang tinggi. Berdasarkan jenis mutu kakao terdapat tiga golongan, yaitu Mutu I, Mutu II dan Mutu III (Tania, 2018). Persyaratan mutu biji kakao secara khusus dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Syarat Khusus Standar Mutu Biji Kakao (SNI 2323-2008).

Karakteristik	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Jumlah biji/100 g	AA/A/B/C	AA/A/B/C	AA/A/B/C
Kadar air (%)	7,5	7,5	7,5
Biji berjamur (%)	2	4	4
Biji slaty (%)	3	8	20
Biji berserangga (%)	1	2	2
Kotoran biji (%)	1,5	2	3
Biji berkecambah (%)	2	3	3
Benda asing	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2008).

Kadar air merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap daya tahan pangan. Semakin tinggi kadar air bahan pangan maka semakin cepat terjadi kerusakan. Hal ini tentu akan mempengaruhi umur bahan pangan itu sendiri. Sebaliknya semakin rendah kadar air bahan pangan maka bahan pangan tersebut akan semakin bertahan lama (Lutfiah, 2018). Ukuran berat biji merupakan salah satu penentu kualitas biji kakao dimana konsumen atau industri pengolahan menghendaki biji seragam. Ukuran biji kakao dinyatakan dalam jumlah biji (*beans account*)/100 g (Satryadi, 2013). Kotoran biji adalah benda-benda berupa plasenta, biji dempet (*cluster*), pecahan biji, pecahan kulit, biji pipih, ranting dan benda lainnya yang berasal dari tanaman (Badan Standardisasi Nasional, 2008).

Menurut Dina dkk. (2013) pengeringan menggunakan *oven drying* pada suhu 55°C selama 19 jam menghasilkan biji kakao dengan kadar air 4,4%. Selain itu menurut Lutfiah (2018), pengeringan selama 8 jam pada suhu 60°C diperoleh biji kakao dengan karakteristik rendemen 36,40%, jumlah biji/100 g dengan kategori mutu A, kadar air 2,61%, aroma (suka dan aroma biji kakao kuat) dan



tekstur (suka dan agak keras). Sedangkan penelitian yang telah dilakukan Permana dkk. (2013) menunjukkan bahwa berat biji berkecambah mengalami penurunan sampai 15% selama 10 hari perkecambahan. Selain itu hasil penelitian Sabahannur dkk. (2016) menunjukkan bahwa kadar kotoran biji kakao mempunyai kadar kotoran lebih tinggi 5,57 - 8,11% dari SNI 2323-2008 (maksimum 3,0%).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Lokasi pengambilan sampel biji kakao di PT. Inang Sari, Desa Padang Mardani, Kecamatan Lubuk Basung, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat pada Bulan Februari 2020. Sedangkan analisis mutu fisik biji kakao telah dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau JL. Kaharuddin Nst. No. 133, Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru pada Bulan Februari sampai dengan Maret 2020.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kakao varietas *Lindak*. Alat yang telah digunakan adalah oven, desikator, timbangan digital, cawan *alumunium*, ayakan 7,5 mm, nampan, *alumunium foil*, plastik bening, kertas label, sarung tangan, masker, karung goni, talenan, pisau *cutter*, *smartphone*, *stopwatch*, kertas HVS dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial dengan 5 taraf perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 20 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan membutuhkan 1,3 kg biji kakao, sehingga jumlah biji kakao yang dibutuhkan sebanyak 26 kg. Suhu oven yang digunakan dalam penelitian yaitu 70°C dengan variasi lama pengeringan yang merujuk kepada penelitian Sidabarida dkk. (2017) dan Lutfiah (2018) yang telah dimodifikasi, yaitu: T1 = 5 jam, T2 = 7 jam, T3 = 9 jam, T4 = 11 jam dan T5 = 13 jam.

Setelah didapatkan kombinasi perlakuan, maka dibuatlah pengacakan kombinasi perlakuan tersebut dengan cara pengundian. Hasil pengacakan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Hasil Pengacakan

T4U4	T5U2	T1U4	T4U2
T1U1	T2U3	T5U3	T1U3
T3U3	T2U1	T5U1	T5U4
T3U1	T4U3	T4U1	T2U2
T3U2	T2U4	T1U2	T3U4



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Model rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial menurut Mattjik dan Sumertajaya (2002) yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} : Respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
 μ : Nilai tengah umum
 t_i : Pengaruh perlakuan ke-i
 ε_{ij} : Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i ulangan ke-j
 i : 1, 2, ... t
 j : 1, 2, ... r

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian diawali dengan persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian. Setelah itu pengambilan sampel biji kakao di PT. Inang Sari, Desa Padang Mardani, Kecamatan Lubuk Basung, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Biji kakao yang digunakan adalah biji kakao Lindak sebanyak 26 kg dengan tingkat kematangan 80% yang telah dilakukan sortasi sebelumnya untuk memisahkan biji yang layak dan yang tidak layak digunakan. Setelah itu, dilakukan proses fermentasi selama 5 hari yang bertujuan untuk membebaskan biji kakao dari pulpa, mencegah pertumbuhan dan untuk memperoleh mutu biji kakao kering yang bermutu baik dan memiliki cita rasa serta aroma coklat yang khas. Setelah itu dilakukan penimbangan sampel biji kakao sebanyak 1,3 kg/sampel. Kemudian biji kakao dikeringkan, pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air biji kakao dan berperan penting dalam mengurangi kelat dan pahit. Pengeringan dilakukan menggunakan oven dengan suhu 70°C dengan berbagai lama pengeringan, mulai dari lama pengeringan 5 jam, 7 jam, 9 jam, 11 jam dan 13 jam. Tahap selanjutnya adalah pengamatan mutu fisik biji kakao yang meliputi jumlah biji/100 g, kadar biji berkecambah, kadar biji pecah, kadar kotoran biji dan kadar air. Tahap terakhir dalam penelitian ialah analisis data hasil penelitian menggunakan RAL nonfaktorial dan uji lanjut DMRT.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5. Parameter Pengamatan

3.5.1. Jumlah Biji / 100 g

Penentuan jumlah biji kakao/100 g ini dilakukan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g. Prinsip dari prosedur ini adalah penimbangan dan penghitungan. Prosedur dari penentuan jumlah biji kakao/100 g yaitu ditimbang sampel sebanyak ± 100 g, kemudian dihitung jumlah biji dalam 100 g (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Hasil uji dinyatakan sesuai dengan jumlah biji yang dihitung dengan 100 g yaitu:

- Jumlah biji maks. 85 biji dinyatakan AA
- Jumlah biji 86-100 biji dinyatakan A
- Jumlah biji 101-110 biji dinyatakan B
- Jumlah biji 111-120 biji dinyatakan C
- Jumlah biji > 120 biji dinyatakan S (ditolak)

3.5.2. Kadar Biji Berkecambah

Penentuan kadar biji berkecambah pada kakao ialah dengan menggunakan pisau tipis/*cutter* yang tajam serta memiliki ujung yang tajam dan talenan. Prinsip dari prosedur ini ialah pengamatan secara visual bagian dalam biji kakao yang dipotong memanjang melalui bagian sisi tipisnya terhadap adanya biji cacat. Siapkan sampel uji sebanyak 300 biji yang diambil secara acak, potong memanjang dengan pisau/*cutter* melalui bagian sisi tipis pada talenan lalu amati satu persatu adanya biji yang berkecambah (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Kadar masing-masing biji berkecambah dinyatakan dalam persentase biji/biji dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Kadar biji berkecambah (\%)} = \frac{M1}{M0} \times 100\%$$

Keterangan:

M0 = Jumlah contoh uji (300 biji kakao)

M1 = Jumlah masing-masing biji berkecambah

3.5.3. Kadar Biji Pecah

Penentuan kadar biji pecah adalah dengan menggunakan cawan *aluminium* dan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g. Prinsip dari prosedur ini ialah pemisahan secara visual dan penimbangan. Timbang sampel uji sebanyak ± 100 g,



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pisahkan biji pecah ke dalam cawan yang telah diketahui bobotnya, kemudian timbang masing-masing cawan yang berisi biji pecah. Kadar biji pecah dinyatakan dalam persentase bobot/bobot (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Kadar biji pecah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar biji pecah (\%)} = \frac{M_2 - M_1}{M_0} \times 100\%$$

Keterangan:

M_0 = Berat sampel (g)

M_1 = Berat cawan kosong (g)

M_2 = Berat cawan + kotoran (g)

3.5.4. Kadar Kotoran

Penentuan kadar kotoran adalah dengan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g, cawan *aluminium*, ayakan dengan ukuran diameter lubang 7,5 mm dan kertas putih. Prinsip dari prosedur ini ialah pemisahan visual dan penimbangan. Timbang sampel sebanyak ± 1000 g. Pisahkan kotoran berupa plasenta, biji dempet (*cluster*), pecahan biji, pecahan kulit, biji pipih dan ranting ke dalam kaca arloji/cawan yang telah diketahui bobotnya. Timbang masing-masing cawan yang berisi kotoran dan benda asing. Kadar kotoran (*waste*) dan kadar benda asing masing-masing dinyatakan dalam persentase/bobot (Badan Standardisasi Nasional, 2008).

Kadar kotoran dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar kotoran (\%)} = \frac{C - B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat sampel (g)

B = Berat cawan kosong (g)

C = Berat cawan + kotoran (g)

3.5.5. Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven (AOAC, 2015). Prinsipnya dengan menguapkan molekul air bebas yang ada dalam sampel. Sampel ditimbang sampai didapat bobot konstan dengan asumsi semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Banyaknya air yang diuapkan merupakan selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan. Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 105°C. Cawan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 12 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dioven pada suhu 105°C selama 6 jam. Sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Penentuan kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat cawan + sampel awal (g)

C = Berat cawan + sampel kering (g)

3.6. Analisis Data

Data hasil pengamatan masing-masing perlakuan diolah secara statistik menggunakan Rancangan Acak Lengkap (Tabel 3.3).

Tabel 3.3. Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap.

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	rt-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{y_{..}^2}{dpr}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum y_{ij}^2 - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \sum \frac{y_{.j}^2}{pr} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = JKT - JKP$$

Apabila hasil sidik ragam terdapat perbedaan yang nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$), maka dilakukan uji lanjut yaitu Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%. Model *Duncan Multiple Range Test* menurut Sastrosupadi (2000) adalah sebagai berikut:

$$DMRT \alpha = R_{\alpha}(\rho, DB \text{ Galat}) \times \sqrt{KTG/Ulangan}$$

Keterangan:

α = Taraf uji nyata

ρ = Banyak perlakuan

R = Nilai dari tabel DMRT

KTG = Kuadrat Tengah Galat



V. PENUTUP

5.1.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan terbaik terhadap mutu fisik biji kakao berdasarkan variasi lama pengeringan terdapat pada perlakuan pertama (lama pengeringan 5 jam) yang menghasilkan biji kakao dengan jumlah biji/100 g 84 biji (*grade AA*), kadar biji berkecambah 2,33%, kadar biji pecah 0,90%, kadar kotoran biji 1,20% dan kadar air 7,08%.

5.2.

Saran

Biji kakao yang dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70°C sebaiknya dikeringkan selama 5 jam. Pada lama pengeringan tersebut sudah cukup untuk mendapatkan biji kakao dengan mutu yang baik, selain itu pengeringan biji kakao yang terlalu lama dapat menyebabkan mutu pada biji kakao menurun.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanah, Z. H., Andriani, A. dan Rahayoe, S. 2010. Perpindahan Massa pada Pengerinan Jahe Menggunakan Efek Rumah Kaca. *Prosiding*. Program Studi Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Amin, S. 2005. *Teknologi Pasca Panen Kakao untuk Masyarakat Perikanan Indonesia*. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta. 95 hal.
- Andasuryani, Putra, N. dan Sutan, S. M. 2015. Kajian Sifat-Sifat Fisik Buah dan Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 19 (1): 1-9.
- Anna, N. O. 2011. Pengelolaan Panen dan Pasca Panen Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Kebun PT. Rumpun Sari Antan 1 Cilacap Jawa Tengah. *Skripsi*. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anton dan Irawan. 2011. *Modul Laboratorium Pengerinan*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Sultan Agung Tirtayasa. Banten. 54 hal.
- AOAC (Association Of Analytical Communities). 2015. *Official Methods of Analysis*. Virginia: Association of Official Analysis Chemist. Inc.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. *Standarisasi Biji Kakao SNI 2323-2008*. Jakarta.
- Badaruddin, M., Risano, A. Y. E. dan Suudi, A. 2017. Peningkatan Efisiensi Termal Tungku Biomassa untuk Proses Pengerinan Biji Kakao di Desa Wiyono Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1-10.
- Baihaqi, Hayati, R. dan Abubakar, Y. 2016. Pengaruh Fasilitator Fermentasi dan Suhu Pengaruh Pengerinan Terhadap Kualitas Biji Kakao. *J. Floratek*. 11 (2): 134-142.
- Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. 2014. *Pelaksanaan dan Pengamatan Beberapa Metode Perkecambahan Kakao*. Maluku. 86 hal.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung. 2008. *Kualitas Kakao*. Bandar Lampung. 91 hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Barbosa, J. N., Borem, F. M., Cirillo, M. A., Malta, M. R., Alvarenga, A. A. and Alves, H. M. R. (2012). Coffee Quality and its Interactions with Environmental Factors in Minas Gerais Brazil. *Journal of Agricultural Science*. 4 (5): 181-189.
- Berlianto, J. 2002. Pemanenan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Perkebunan Rumpun Sari Antan IV Banyumas PT Agro Lestari Jawa Tengah. *Skripsi*. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Brooker, D. B., Arkena, F. W. B. and Hall, C. W. 1992. *Drying and Storage of Green and Oilseeds*. Avi Publishing Company Inc. West Port. Connecticut.
- Bulandari, S. 2016. Pengaruh Produksi Kakao terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Kolaka Utara. *Skripsi*. Jurusan Ilmu Ekonomi Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.
- Darojat, M. K. 2014. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Skripsi*. Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Davit, J. M., Yusuf, R. P. dan Yudari, D. A. S. 2013. Pengaruh Cara Pengolahan Kakao Fermentasi dan Non Fermentasi terhadap Kualitas Harga Jual Produk pada Unit Usaha Produktif (UUP) Tunjung Sari Kabupaten Tabanan. *E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*. 2 (4): 191-203.
- Dina, S. F., Napitupulu, F. H. dan Ambarita H. 2013. Kajian Berbagai Metode Pengeringan untuk Peningkatan Mutu Biji Kakao Indonesia. *Jurnal Riset Industri*. 7 (1): 35-52.
- Drijen Perkebunan. 2017. *Pedoman Teknis Penanganan Pascapanen Kakao*. Direktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta. 92 hal.
- Gada, Prasanna, Shruthi, G. and Sandhya, J. 2017. Drying of Cocoa Beans by Using Different Techniques. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*. 5 (5): 859-865.
- Hatmi, R.U. dan Rustijarno, S. 2012. *Teknologi Pengolahan Biji Kakao Menuju SNI Biji Kakao 01 – 2323 – 2008*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sleman. Yogyakarta.
- Hayati, A. 2001. Pengelolaan Pemanenan Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Kebun Batulawang PT Perkebunan Nusantara VIII Jawa Barat. *Skripsi*. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hayati, R., Yusmanizar, Mustafiril dan Fauzi, H. 2012. Kajian Fermentasi dan Suhu Pengeringan pada Mutu Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 26 (2): 129-135.
- Haydah, N. 2018. *Pelatihan Pengolahan Kakao Bagi Petani Kakao dan UKM Kabupaten Deli Serdang*. Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam (BPTBA) LIPI. Yogyakarta.
- He, C. L., Rahman, A. R., Jinap, S. and Che Man Y. B. 2012. Quality of Cocoa Beans Dried Using a Direct Solar Dryer at Different Loading. *Journal of Science of Food and Agriculture*. (86): 1237-1243.
- Huriawati, F., Yuhanna, W. L. dan Mayasari, T. 2016. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kualitas Serbuk Seresah *Enhalus acoroides* dari Pantai Tawang Pacitan. *Bioeksperimen*. 2 (1): 35-43.
- Karina, A. 2008. Pemanfaatan Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) dalam Pembuatan Selai Rendah Kalori dan Sumber Antioksidan. *Skripsi*. Jurusan Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Karmawati, E. 2010. *Budidaya dan Pascapanen Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. 55 hal.
- Kusumadati, W., Sutardi dan Kartika, B. 2002. Kajian Penggunaan Berbagai Metode Pengeringan dan Jenis Mutu Biji Kakao Lindak terhadap Sifat-Sifat Kimia Bubuk Kakao. *Gama Sains*. 4 (2): 102-111.
- Limbongan, J. 2011. Karakteristik Morfologis dan Anatomis Klon Harapan Tanah Penggerek Buah Kakao sebagai Sumber Bahan Tanam. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. *Jurnal Litbang Pertanian*. Makassar. 31 (1): 25.
- Lubis, I. H. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Pandan. *Skripsi*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Lutfiah, A. 2018. Pengaruh Lama Pengeringan Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Alat Pengering Cabinet Dryer Terhadap Mutu Biji Kakao. *Artikel Ilmiah*. Fakultas Teknologi dan Agroindustri. Universitas Mataram. Mataram.
- Mattjik, A. A. dan Sumertajaya I. M. 2002. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan MINITAB*. IPB Press. Bogor. 282 hal.
- Mulato, S., Widoyotomo, S., Misnawi, Suharyanto, E. 2010. *Petunjuk Teknis dan Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember. 113 hal.

- Oktaviana, P. R. 2010. Kajian Kadar Kurkuminoid, Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Temulawak (*Cucuma xanthorrhiza* Roxb.). pada Berbagai Teknik Pengeringan dan Proporsi Pelarutan. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Permana, I. D. G. M., Indrati, R., Hastuti, P. dan Suparmo. 2013. Aktivitas Lipase Indigenous Selama Perkecambahan Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Agritech*. 33 (2): 176-181.
- Permatahati, N. 2018. Kajian Perubahan Sifat Fisik Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebelum dan Sesudah Pengeringan. *Skripsi*. Program Studi Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Rasnasari. 1994. Pengolahan Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Perkebunan Rajamandala PTPN XII, Jawa Barat dengan Aspek Khusus Panen dan Pengelolaan Hasil. *Skripsi*. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Risano, A. Y. E., Tanti, N. dan Efendi, M. 2017. Perancangan Ulang Alat Pengering Biji Kakao Tipe Rotari Sederhana pada Usaha Mandiri di Desa Wiyono Kabupaten Pasawaran. *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*. 6 (2): 150-158.
- Rubiyo dan Siswanto. 2012. Peningkatan Produksi dan Pengembangan Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Indonesia. *Buletin RISTRI*. 3 (1): 33-48.
- Sabahannur, St., Nirwana dan Subaedah, St. 2016. Kajian Mutu Biji Kakao Petani di Kabupaten Luwu Timur, Soppeng dan Bulukumba. Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia. Makassar. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 11 (2): 59-66.
- Sstrosupadi, A. 2000. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Kanisius. Yogyakarta. 276 hal.
- Satryadi. 2013. Mempelajari Sifat Fisik dan Fisiko Kimia Buah dan Biji Kakao Hasil Peremajaan Tanaman Kakao (Teknik Sambung Samping) di Kabupaten Luwu Utara. *Skripsi*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sekjen Kementan. 2016. *Outlook Kakao*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta. 73 hal.
- Sekjen Perindustrian. 2007. *Gambaran Sekilas Industri Kakao*. Departemen Perindustrian. Jakarta. 86 hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

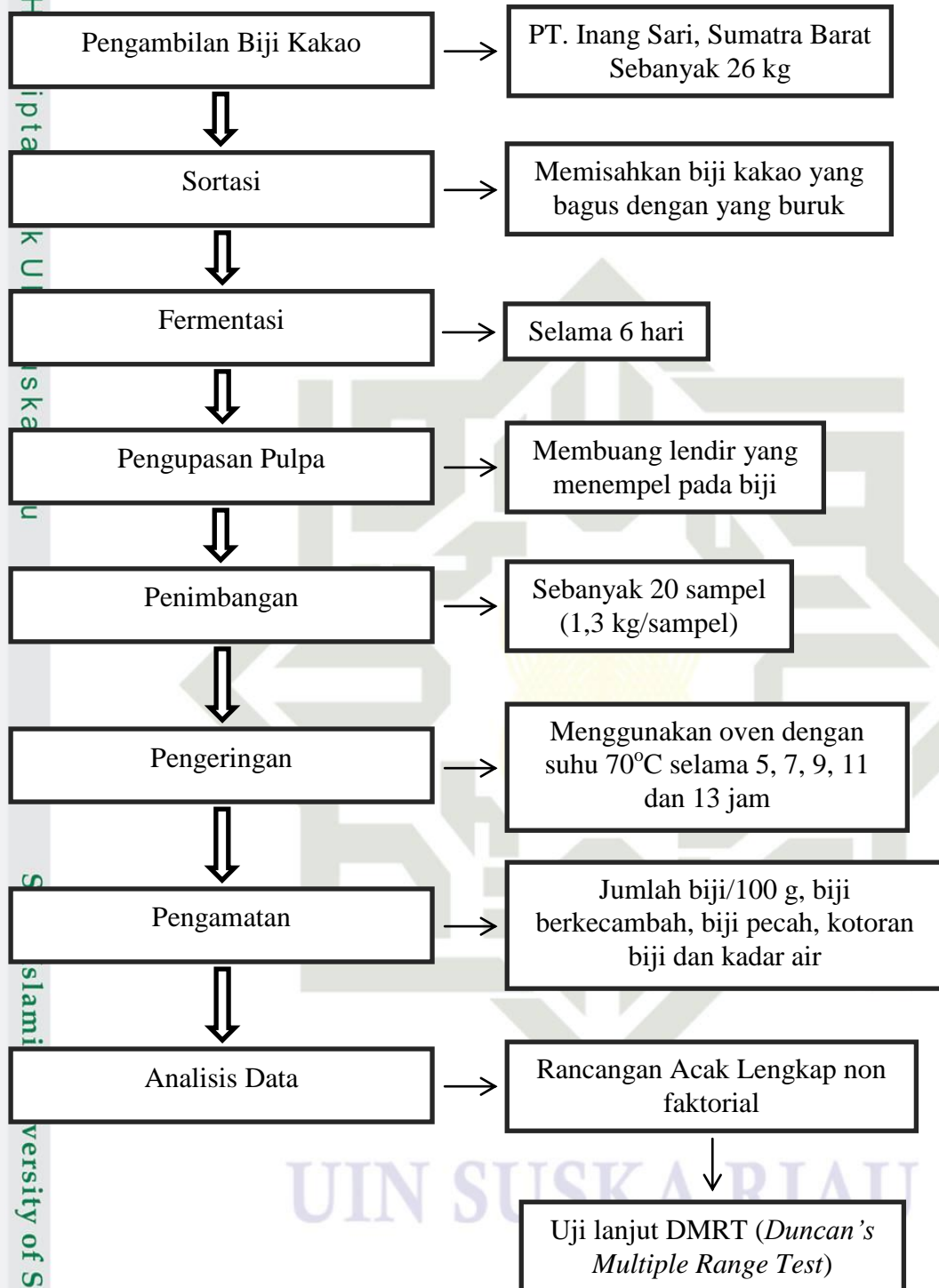
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sidabariba, N. W., Ainun, R. dan Saipul, B. D. 2017. Uji Variasi Suhu Pengerinan Biji Kakao dengan Alat Pengerin Tipe Kabinet Terhadap Mutu Bubuk Kakao. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pert.* 5 (1): 192–195.
- Sudarmadji, S. B., Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. 160 hal.
- Sasanto, E., Syahril. dan Waspodo, P. 1995. Pengaruh Suhu Pengerinan dan Perlakuan Buah Pinang (*Areca catechu* L.) Terhadap Jumlah Biji Pinang Utuh. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian (BBIHP). Bogor. *Warta IHP.* 12 (1-2): 36-40.
- Tania, S. O. 2018. Inventarisasi Mutu Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Desa Sungai Langka Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Skripsi.* Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Tjattrosoepomo, G. 2010. Taksonomi Tumbuhan (*Spermatophyta*). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 92 hal.
- Wahyudi, T. dan Misnawi, 2007. Fasilitas Perbaikan Mutu dan Produktivitas Kakao Indonesia. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.* 23 (1): 32-43.
- Wibawanto, N. R., Ananingsi, K. V. dan Pratiwi, R. 2014. Produksi Serbuk Pewarna Alami Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) dengan Metode Oven Drying. *Prosiding.* Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang. Semarang.
- Widyaningsih, A. 2004. Pengelolaan Panen dan Pasca Panen Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Kebun Yunawati Kaliduren PT. Dekafindo Utama Jember Jawa Timur. *Skripsi.* Jurusan Agronomi dan Agrikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widyotomo, S., Sri, M. dan Edy, S. 2004. Pemecahan Buah dan Pemisahan Biji Kakao Secara Manual. *Warta PPKKI.* 20 (3): 138-143.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 180 hal.



Lampiran 1. Tahapan Kerja Pelaksanaan Penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 2. Deskripsi Tanaman Kakao Lindak



No	Uraian	Keterangan
1	Nama	Lindak
2	Hasil Persilangan	F1 x <i>Upper Amazone Hybrida</i>
3	Berat Buah	634 g
4	Panjang Buah	18,7 cm
5	Lebar Buah	8,6 cm
6	Jumlah Biji/Buah	47
7	Rata-rata Jumlah Biji/Buah	45
8	Berat Biji Basah	172 g
9	Berat Biji Basah/Buah	3,5 g
10	Rata-rata Biji Basah/Butir	2,71 g
11	Rata-rata Biji Kering/Butir	1,11 g
12	Kadar Lemak	42,1 g
13	Warna Daun Flush	Merah
14	Warna Daun	Hijau
15	Warna Batang	Coklat
16	Tajuk Tanam	Sedang
17	Ukuran Biji	Sedang
18	Bentuk Buah	- Bulat Lonjong - Warna Buah Sebelum Masak Hijau - Pangkal Buah Terdapat Lekukan - Ujung Buah Agak Tumpul

Sumber: Sekretariat Jendral Kementerian Pertanian (2016).



Lampiran 3. Hasil Analisis Jumlah Biji/100 g dengan Cara Manual

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata	Stdev
	1	2	3	4			
T1	85(AA)	80(AA)	90(A)	82(AA)	337	84(AA)	4,35
T2	91(A)	85(A)	91(A)	89(A)	356	89(A)	2,83
T3	91(A)	93(A)	92(A)	93(A)	369	92(A)	0,96
T4	93(A)	94(A)	93(A)	96(A)	376	94(A)	1,41
T5	95(A)	97(A)	96(A)	97(A)	385	96(A)	0,96
Total					1823		
Rata-rata						91(A)	

Diketahui :

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah ulangan (U)} &= 4 & \text{db Total} &= TU-1 = 5.4 -1 &= 19 \\
 \text{Jumlah perlakuan (T)} &= 5 & \text{db Perlakuan} &= T-1 = 5-1 &= 4 \\
 \text{Satuan (4x5)} &= 20 & \text{db Galat} &= T(U-1) = 5(4-1) &= 15
 \end{aligned}$$

Perhitungan :

1. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{y_{...}^2}{t.u} \\
 &= \frac{(1823)^2}{5 \times 4} \\
 &= \frac{3.323.329}{20} \\
 &= 166.166,45
 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum y_{ij}^2 - FK \\
 &= (85)^2 + \dots + (97)^2 - 166.166,45 \\
 &= 166.609 - 166.166,45 \\
 &= 442,55
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned} JKP &= \sum \frac{y_i^2}{u} - FK \\ &= \frac{337^2 + 356^2 + \dots + 385^2}{4} - 166.166,45 \\ &= \frac{666.067}{4} - 166.166,45 \\ &= 166.516,75 - 166.166,45 \\ &= 350,3 \end{aligned}$$

4. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 442,55 - 350,3 \\ &= 92,25 \end{aligned}$$

5. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$\begin{aligned} KTP &= \frac{JKP}{dbP} \\ &= \frac{350,3}{4} \\ &= 87,58 \end{aligned}$$

6. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$\begin{aligned} KTG &= \frac{JKG}{dbG} \\ &= \frac{92,25}{15} \\ &= 6,15 \end{aligned}$$

7. F hitung Perlakuan

$$\begin{aligned} F \text{ hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \\ &= \frac{87,58}{6,15} \\ &= 14,24 \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8. Rata-rata Umum

$$= \frac{\text{Grand Total}}{n}$$

$$= \frac{1823}{20}$$

$$= 91$$

9. Koefisien Keragaman (KK)

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{Rataan umum}} \times 100\%$$

$$= \frac{2,48}{91} \times 100\%$$

$$= 2,73\%$$

Tabel Sidik Ragam RAL Non Faktorial Jumlah Biji/100 g

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	350,3	87,58	14,24	**	3,06
Galat	15	92,25	6,15			4,89
Total	19	442,55				

Keterangan: Karena F Hitung > F Tabel artinya berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah biji/100 g, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan taraf 5%.

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

$$S_x = \sqrt{KTG/Ulangan}$$

$$= 1,24$$

- SSR 5% berdasarkan daftar nilai baku (*Significant Studentized Range*) pada taraf kritis 5% untuk uji jarak nyata Duncan dengan db galat sebesar 15
- LSR = SSR 5% X S_x

	2	3	4	5
SSR 5%	3,014	3,160	3,250	3,312
SSR	3,74	3,92	4,03	4,11



Tabel Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Perlakuan	Rata-Rata	Beda Rata-Rata				LSR	Tarf Nyata 5%
		T2	T3	T4	T5		
T1	84	5	8	10	12		a
T2	89	-	-	-	-	3,74	b
T3	92	3	-	-	-	3,92	bc
T4	94	5	2	-	-	4,03	cd
T5	96	7	4	2	-	4,11	d

Keterangan: Tiap perlakuan yang diikuti huruf kecil yang tidak sama memberikan pengaruh yang berbeda nyata menurut Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Lampiran 4. Hasil Analisis Kadar Biji Berkecambah (%) dengan Cara Manual

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata	Stdev
	1	2	3	4			
T1	2,33	2,66	2,33	2,00	9,32	2,33	0,27
T2	2,00	2,00	2,33	1,66	7,99	1,99	0,27
T3	1,66	2,00	2,00	1,66	7,32	1,83	0,20
T4	1,33	1,33	1,66	1,66	5,98	1,49	0,19
T5	1,00	1,33	1,33	0,66	4,32	1,33	0,32
Total					34,93		
Rata-rata						1,75	

Diketahui :

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah ulangan (U)} &= 4 & \text{db Total} &= TU-1 = 5.4 -1 &= 19 \\
 \text{Jumlah perlakuan (T)} &= 5 & \text{db Perlakuan} &= T-1 = 5-1 &= 4 \\
 \text{Satuan (4x5)} &= 20 & \text{db Galat} &= T(U-1) = 5(4-1) &= 15
 \end{aligned}$$

Perhitungan :

1. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{y_{...}^2}{t.u} \\
 &= \frac{(34,93)^2}{5 \times 4} \\
 &= \frac{1.222,1049}{20} \\
 &= 61,01
 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum y_{ij}^2 - FK \\
 &= (2,33)^2 + \dots + (0,66)^2 - 61,01 \\
 &= 65,62 - 61,01 \\
 &= 4,61
 \end{aligned}$$

3. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \sum \frac{y_{i...}^2}{u} - FK$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Di larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Di larang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \frac{(9,32)^2 + (7,99)^2 + \dots + (4,32)^2}{4} - 61,01$$

$$= \frac{258,7}{4} - 61,01$$

$$= 64,68 - 61,01$$

$$= 3,67$$

4. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\text{JKG} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$= 4,61 - 3,67$$

$$= 0,945$$

5. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{dbP}}$$

$$= \frac{3,67}{4}$$

$$= 0,92$$

6. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}}$$

$$= \frac{0,945}{15}$$

$$= 0,063$$

7. F hitung Perlakuan

$$\text{F hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

$$= \frac{0,92}{0,063}$$

$$= 14,56$$

8. Rata-rata Umum

$$= \frac{\text{Grand Total}}{n}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \frac{34,93}{20}$$

$$= 1,75$$

9. Koefisien Keragaman (KK)

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{Rataan umum}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,25}{1,75} \times 100\%$$

$$= 14,29\%$$

Tabel Sidik Ragam RAL Non Faktorial Kadar Biji Berkecambah (%)

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	3,67	0,92	14,56	**	3,06
Galat	15	0,945	0,063			4,89
Total	19	4,6148				

Keterangan: Karena F Hitung > F Tabel artinya berpengaruh sangat nyata terhadap kadar biji berkecambah (%), sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan taraf 5%.

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

$$S_x = \sqrt{KTG / \text{Ulangan}}$$

$$= 0,12$$

- SSR 5% berdasarkan daftar nilai baku (*Significant Studentized Range*) pada taraf kritis 5% untuk uji jarak nyata Duncan dengan db galat sebesar 15
- LSR = SSR 5% X S_x

	2	3	4	5
SSR 5%	3,014	3,160	3,250	3,312
LSR	0,36	0,38	0,39	0,40



Tabel Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Perlakuan	Rata-Rata	Beda Rata-Rata				LSR	Taraf Nyata 5%
		T5	T4	T3	T2		
T5	1,33	-	-	-	-		a
T4	1,49	0,16	-	-	-	0,36	b
T3	1,83	0,50	0,34	-	-	0,38	bc
T2	1,99	0,66	0,50	0,16	-	0,39	cd
T1	2,33	1,00	0,84	0,50	0,34	0,40	d

Keterangan: Tiap perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama memberikan pengaruh yang tidak nyata menurut Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Lampiran 5. Hasil Analisis Kadar Biji Pecah (%) dengan Cara Manual

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata	Stdev
	1	2	3	4			
T1	1,50	1,00	0,80	0,50	3,80	0,95	0,42
T2	1,80	0,9	2,70	1,60	7,00	1,75	0,74
T3	1,10	2,4	3,70	1,50	8,70	2,20	1,15
T4	2,50	3,2	3,40	2,10	11,20	2,80	0,60
T5	2,20	2,7	3,30	4,10	12,30	3,10	0,82
Total					43,0		
Rata-rata						2,15	

Diketahui :

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah ulangan (U)} &= 4 & \text{db Total} &= TU-1 = 5.4 -1 &= 19 \\
 \text{Jumlah perlakuan (T)} &= 5 & \text{db Perlakuan} &= T-1 = 5-1 &= 4 \\
 \text{Satuan (4x5)} &= 20 & \text{db Galat} &= T(U-1) = 5(4-1) &= 15
 \end{aligned}$$

Perhitungan :

1. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{y_{...}^2}{t.u} \\
 &= \frac{(43,0)^2}{5 \times 4} \\
 &= \frac{1.85}{20} \\
 &= 91,16
 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum y_{ij}^2 - FK \\
 &= (1,5)^2 + \dots + (4,1)^2 - 91,16 \\
 &= 112,43 - 91,16 \\
 &= 20,79
 \end{aligned}$$

3. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \sum \frac{y_{i...}^2}{u} - FK$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{3,8^2 + 7^2 + \dots + 12,3^2}{4} - 91,16 \\
 &= \frac{413,67}{4} - 91,16 \\
 &= 103,42 - 91,16 \\
 &= 11,51
 \end{aligned}$$

4. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 21,27 - 12,25 \\
 &= 9,27
 \end{aligned}$$

5. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{JKP}{dbP} \\
 &= \frac{11,51}{4} \\
 &= 2,88
 \end{aligned}$$

6. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$\begin{aligned}
 KTG &= \frac{JKG}{dbG} \\
 &= \frac{9,27}{15} \\
 &= 0,62
 \end{aligned}$$

7. F hitung Perlakuan

$$\begin{aligned}
 F \text{ hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{2,88}{0,62} \\
 &= 4,66
 \end{aligned}$$

8. Rata-rata Umum

$$= \frac{\text{Grand Total}}{n}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \frac{43,0}{20}$$

$$= 2,15$$

9. Koefisien Keragaman (KK)

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{Rataan umum}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,78}{2,15} \times 100\%$$

$$= 36,28\%$$

Tabel Sidik Ragam RAL Non Faktorial Kadar Biji Pecah (%)

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	11,51	2,88	4,66	*	3,06
Galat	15	9,27	0,62			4,89
Total	19	20,79				

Karena F Hitung < F Tabel artinya berpengaruh sangat nyata terhadap kadar biji pecah (%), sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan taraf 5%.

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

$$S_x = \sqrt{KTG / \text{Ulangan}}$$

$$= 0,39$$

- SSR 5% berdasarkan daftar nilai baku (*Significant Studentized Range*) pada taraf kritis 5% untuk uji jarak nyata Duncan dengan db galat sebesar 15
- LSR = SSR 5% X S_x

	2	3	4	5
SSR 5%	3,014	3,160	3,250	3,312
LSR	1,17	1,23	1,27	1,29



Tabel Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Perlakuan	Rata-Rata	Beda Rata-Rata				LSR	Taraf Nyata 5%
		T2	T3	T4	T5		
T1	0,95	0,85	1,30	1,90	2,20		a
T2	1,75	-	-	-	-	1,17	ab
T3	2,20	0,45	-	-	-	1,23	abc
T4	2,80	1,05	0,60	-	-	1,27	bc
T5	3,10	1,35	0,90	0,30	-	1,29	c

Keterangan: Tiap perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama memberikan pengaruh yang tidak nyata menurut Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Lampiran 6. Hasil Analisis Penentuan Kadar Kotoran (%) dengan Cara Manual

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata	Stdev
	1	2	3	4			
T1	1,26	1,34	1,12	1,11	4,83	1,20	0,11
T2	1,47	1,61	1,03	1,40	5,51	1,37	0,25
T3	1,39	1,15	1,87	1,58	5,99	1,49	0,30
T4	1,78	1,73	2,48	1,88	7,87	1,96	0,35
T5	3,20	1,68	2,16	1,42	8,46	2,11	0,78
Total					32,66		
Rata-rata						1,63	

Diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah ulangan (U)} &= 4 & \text{db Total} &= TU-1 = 5.4 - 1 = 19 \\ \text{Jumlah perlakuan (T)} &= 5 & \text{db Perlakuan} &= T-1 = 5-1 = 4 \\ \text{Satuan (4x5)} &= 20 & \text{db Galat} &= T(U-1) = 5(4-1) = 15 \end{aligned}$$

Perhitungan :

1. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{y_{...}^2}{t.u} \\ &= \frac{(32,66)^2}{5 \times 4} \\ &= \frac{1.066,68}{20} \\ &= 53,33378 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \sum y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= (1,26)^2 + \dots + (1,42)^2 - 53,33378 \\ &= 58,41 - 53,33378 \\ &= 5,148 \end{aligned}$$

3. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\text{JKP} = \sum \frac{y_{i...}^2}{u} - \text{FK}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4,83^2 + 5,51^2 + \dots + 8,46^2}{4} - 53,33378 \\
 &= \frac{223,06}{4} - 53,33378 \\
 &= 55,765 - 53,33378 \\
 &= 2,436
 \end{aligned}$$

4. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 5,14 - 2,436 \\
 &= 2,713
 \end{aligned}$$

5. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{JKP}{dbP} \\
 &= \frac{2,436}{4} \\
 &= 0,61
 \end{aligned}$$

6. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$\begin{aligned}
 KTG &= \frac{JKG}{dbG} \\
 &= \frac{2,713}{15} \\
 &= 0,18
 \end{aligned}$$

7. F hitung Perlakuan

$$\begin{aligned}
 F \text{ hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{0,61}{0,18} \\
 &= 3,37
 \end{aligned}$$

8. Rata-rata Umum

$$= \frac{\text{Grand Total}}{n}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \frac{32,66}{20}$$

$$= 1,63$$

9. Koefisien Keragaman (KK)

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{Rataan umum}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,42}{1,63} \times 100\%$$

$$= 26,03\%$$

Tabel Sidik Ragam RAL Non Faktorial Penentuan Kadar Kotoran (%)

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	2,436	0,61	3,37	*	3,06
Galat	15	2,645	0,18			4,89
Total	19	5,148				

Karena F Hitung > F Tabel artinya berpengaruh nyata terhadap kadar kotoran biji kakao sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan taraf 5%.

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

$$S_x = \sqrt{KTG / \text{Ulangan}}$$

$$= 0,21$$

- SSR 5% berdasarkan daftar nilai baku (*Significant Studentized Range*) pada taraf kritis 5% untuk uji jarak nyata Duncan dengan db galat sebesar 15
- LSR = SSR 5% X S_x

	2	3	4	5
SSR 5%	3,014	3,160	3,250	3,312
SSR	0,63	0,66	0,68	0,69



Tabel Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Perlakuan	Rata-Rata	Beda Rata-Rata				LSR	Tarf Nyata 5%
		K2	K3	K4	K5		
T1	1,20	0,17	0,29	0,76	0,91		a
T2	1,37	-	-	-	-	0,63	ab
T3	1,49	0,12	-	-	-	0,66	abc
T4	1,96	0,59	0,47	-	-	0,68	bc
T5	2,11	0,74	0,62	0,15	-	0,69	c

Keterangan: Tiap perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama memberikan pengaruh yang tidak nyata menurut Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 7. Hasil Analisis Kadar Air (%) dengan Cara Manual

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata	Stdev
	1	2	3	4			
T1	7,50	8,33	4,16	8,33	28,32	7,08	1,98
T2	4,16	8,33	7,50	5,00	24,99	6,25	1,98
T3	5,00	5,00	6,66	4,16	20,82	5,20	1,05
T4	4,16	4,16	5,00	3,33	16,65	4,16	0,68
T5	4,16	5,00	3,33	3,33	15,82	3,95	0,80
Total					106,6		
Rata-rata						5,30	

Diketahui :

$$\text{Jumlah ulangan (U)} = 4 \quad \text{db Total} = TU - 1 = 5.4 - 1 = 19$$

$$\text{Jumlah perlakuan (T)} = 5 \quad \text{db Perlakuan} = T - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$\text{Satuan (4x5)} = 20 \quad \text{db Galat} = T(U - 1) = 5(4 - 1) = 15$$

Perhitungan :

1. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{y_{...}^2}{t.u} \\ &= \frac{(106,6)^2}{5 \times 4} \\ &= \frac{11.363,56}{20} \\ &= 568,178 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \sum y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= (7,50)^2 + \dots + (8,33)^2 - 568,178 \\ &= 627,09 - 268,178 \\ &= 58,91 \end{aligned}$$

3. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\text{JKP} = \sum \frac{y_{i...}^2}{u} - \text{FK}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{28,32^2 + 24,99^2 + \dots + 15,82^2}{4} - 568,178 \\
 &= \frac{2.387,49}{4} - 568,178 \\
 &= 596,87 - 568,178 \\
 &= 28,69
 \end{aligned}$$

4. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 58,91 - 28,69 \\
 &= 30,22
 \end{aligned}$$

5. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{JKP}{dbP} \\
 &= \frac{28,69}{4} \\
 &= 7,17
 \end{aligned}$$

6. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$\begin{aligned}
 KTG &= \frac{JKG}{dbG} \\
 &= \frac{30,22}{15} \\
 &= 2,01
 \end{aligned}$$

7. F hitung Perlakuan

$$\begin{aligned}
 F \text{ hitung} &= \frac{KTP}{KTG} \\
 &= \frac{7,17}{2,01} \\
 &= 3,56
 \end{aligned}$$

8. Rata-rata Umum

$$= \frac{\text{Grand Total}}{n}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \frac{106,6}{20}$$

$$= 5,30$$

9. Koefisien Keragaman (KK)

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{Rataan umum}} \times 100\%$$

$$= \frac{1,42}{5,30} \times 100\%$$

$$= 26,75\%$$

Tabel Sidik Ragam RAL Non Faktorial Kadar Air Biji Kakao

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	28,69	7,17	3,56	*	3,06
Galat	15	30,22	2,01			4,89
Total	19	58,91				

Karena F Hitung > F Tabel artinya berpengaruh nyata terhadap kadar air biji kakao, sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan taraf 5%.

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

$$S_x = \sqrt{KTG/Ulangan}$$

$$= 0,71$$

- SSR 5% berdasarkan daftar nilai baku (*Significant Studentized Range*) pada taraf kritis 5% untuk uji jarak nyata Duncan dengan db galat sebesar 15
- LSR = SSR 5% X S_x

	2	3	4	5
SSR 5%	3,014	3,160	3,250	3,312
LSR	2,14	2,24	2,31	2,35



Tabel Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Perlakuan	Rata-Rata	Beda Rata-Rata				LSR	Taraf Nyata 5%
		T5	T4	T3	T2		
T5	3,95	-	-	-	-		a
T4	4,16	0,21	-	-	-	2,14	a
T3	5,20	1,25	1,04	-	-	2,24	ab
T2	6,25	2,30	2,09	1,05	-	2,31	ab
T1	7,08	3,13	2,92	1,88	0,83	2,35	b

Keterangan: Tiap perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama memberikan pengaruh yang tidak nyata menurut Uji Lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 8. Hasil Analisis Data Menggunakan Aplikasi SAS

ONEWAY Kadar Biji/100 g BY Perlakuan
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=DUNCAN ALPHA (0,05).

ANOVA					
Kadar Biji/100 g					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	350,300	4	87,575	14,240	0,000
Within Groups	92,250	15	6,150		
Total	442,550	19			

Duncan^a

		Subset for alpha = 0,05			
Perlakuan	N	a	b	c	d
T1	4	84,00			
T2	4		89,00		
T3	4		92,00	92,00	
T4	4			94,00	94,00
T5	4				96,00
Sig.		1,000	0,084	0,334	0,219

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

ONEWAY Kadar Biji Berkecambah BY Perlakuan
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=DUNCAN ALPHA (0,05).

ANOVA					
Kadar Biji Berkecambah					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,672	4	0,918	14,128	0,000
Within Groups	0,975	15	0,065		
Total	4,646	19			

Duncan^a

		Subset for alpha = 0,05			
Perlakuan	N	a	b	c	d
T5	4	1,33			
T4	4		1,49		
T3	4		1,83	1,83	
T2	4			1,99	1,99
T1	4				2,33
Sig.		1,000	0,083	0,367	0,085

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ONEWAY Kadar Biji Pecah BY Perlakuan /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=DUNCAN ALPHA (0,05).

ANOVA					
Kadar Biji Pecah					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11,515	4	2,879	4,656	0,012
Within Groups	9,275	15	0,618		
Total	20,790	19			

Duncan ^a					
Subset for alpha = 0,05					
Perlakuan	N	a	b	c	
T1	4	0,950			
T2	4	1,750	1,750		
T3	4	2,200	2,200	2,200	
T4	4		2,800	2,800	
T5	4			3,100	
Sig.		0,053	0,092	0,145	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

ONEWAY Kadar Kotoran Biji BY Perlakuan /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=DUNCAN ALPHA (0,05).

ANOVA					
Kadar Kotoran Biji					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,436	4	0,609	3,367	0,037
Within Groups	2,713	15	0,181		
Total	5,148	19			

Duncan ^a					
Subset for alpha = 0,05					
Perlakuan	N	a	b	c	
T1	4	1,2075			
T2	4	1,3775	1,3775		
T3	4	1,4975	1,4975	1,4975	
T4	4		1,9675	1,9675	
T5	4			2,1150	
Sig.		0,375	0,081	0,069	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ONEWAY Kadar Air BY Perlakuan
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=DUNCAN ALPHA (0,05).**

ANOVA					
Kadar Air					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	28,694	4	7,174	3,557	0,031
Within Groups	30,250	15	2,017		
Total	58,945	19			

Duncan^a					
Subset for alpha = 0,05					
Perlakuan	N	a	b		
T5	4	3,95			
T4	4	4,16			
T3	4	5,20	5,20		
T2	4	6,25	6,25		
T1	4		7,08		
Sig.		0,051	0,096		

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



Lampiran 9. Tabel *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%

Critical values $q'(p, df; 0.05)$ for Duncan's multiple range tests

df	p->	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969
2		6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085
3		4.501	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
4		3.926	4.013	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033
5		3.635	3.749	3.796	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
6		3.460	3.586	3.649	3.680	3.694	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697
7		3.344	3.477	3.548	3.588	3.611	3.622	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625
8		3.261	3.398	3.475	3.521	3.549	3.566	3.575	3.579	3.579	3.579	3.579
9		3.199	3.339	3.420	3.470	3.502	3.523	3.536	3.544	3.547	3.547	3.547
10		3.151	3.293	3.376	3.430	3.465	3.489	3.505	3.516	3.522	3.525	3.525
11		3.113	3.256	3.341	3.397	3.435	3.462	3.480	3.493	3.501	3.506	3.509
12		3.081	3.225	3.312	3.370	3.410	3.439	3.459	3.474	3.484	3.491	3.495
13		3.055	3.200	3.288	3.348	3.389	3.419	3.441	3.458	3.470	3.478	3.484
14		3.033	3.178	3.268	3.328	3.371	3.403	3.426	3.444	3.457	3.467	3.474
15		3.014	3.160	3.250	3.312	3.356	3.389	3.413	3.432	3.446	3.457	3.465
16		2.998	3.144	3.235	3.297	3.343	3.376	3.402	3.422	3.437	3.449	3.458
17		2.984	3.130	3.222	3.285	3.331	3.365	3.392	3.412	3.429	3.441	3.451
18		2.971	3.117	3.210	3.274	3.320	3.356	3.383	3.404	3.421	3.435	3.445
19		2.960	3.106	3.199	3.264	3.311	3.347	3.375	3.397	3.415	3.429	3.440
20		2.950	3.097	3.190	3.255	3.303	3.339	3.368	3.390	3.409	3.423	3.435

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tempat fermentasi biji kakao



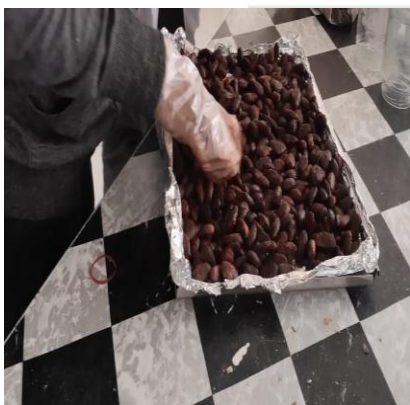
Pengambilan sampel



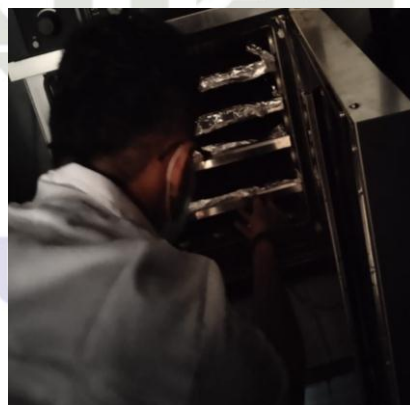
Penimbangan sampel



Mengatur suhu pengeringan



Persiapan sampel pada nampan



Pengeringan sampel

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pemecahan sampel kadar air



Penimbangan sampel kadar air



Pengovenan sampel kadar air



Pendinginan dengan desikator



Analisis biji berkecambah



Biji yang mulai berkecambah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Penimbangan jumlah biji/100 g



Jumlah biji/100 g



Pemisahan kotoran biji kakao



Kotoran biji kakao



Penimbangan biji pecah



Jumlah biji kakao pecah